© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Beiträge zur Biologie der Fransenfledermäuse (*Myotis nattereri* Kuhl, 1818)[1]

Von Günter Laufens

Aus dem Zoologischen Institut der Universität Köln, Lehrstuhl für experimentelle Morphologie

Eingang des Ms. 18. 7. 1972

1. Einleitung

Im Rahmen von Untersuchungen zur Aktivitätsperiodik dunkelaktiver Säuger ergab sich die Notwendigkeit, mehrjährige Beobachtungen zur Lebensweise von Fransenfledermäusen, *Myotis natteri* Kuhl, 1818, durchzuführen. Einige dieser Beobachtungen sind möglicherweise geeignet, auch die Lebensweise verwandter Arten besser zu verstehen.

Im folgenden sollen im ersten Teil Beobachtungen zum Verhalten beim Aus- und Einflug, Quartierwechsel und morgendlichen Heimfindevermögen beschrieben werden; im zweiten Teil sind einige Ergebnisse zum nächtlichen Rückflugverhalten einer Wochenstubenkolonie zusammengestellt.

2. Material und Methode

Untersuchungsort

Alle Beobachtungen und Untersuchungen wurden im Forstrevier Gehlert bei Hachenburg im Oberwesterwald durchgeführt. Die untersuchten Tiere benutzen dort seit vielen Jahren zahlreiche Nist- bzw. Fledermauskästen als Tagesquartiere. Bei gelegentlichen Kontrollen wurde festgestellt, daß es sich nahezu ausschließlich um Weibchenkolonien handelt.

Untersuchungsmethoden

Bei den meisten Waldfledermäusen sind Augenbeobachtungen allenfalls während der Dämmerung möglich. Dies gilt im besonderen Maße für die im Vergleich zu vielen verwandten Arten, z. B. Mausohren oder Bechsteinfledermäusen, relativ spät ausfliegenden Fransenfledermäuse. Aussagen über die nächtlichen Ein- und Ausflüge in das Tagesquartier sind daher nur mit Hilfe automatisch arbeitender Kontrolleinrichtungen möglich.
Diese sollten:

a. so konstruiert und an den Nisthöhlen angebracht sein, daß eine Beeinflussung der Fledermäuse so gering wie möglich bleibt,
b. eine störungsfreie Bedienung zulassen,
c. sich in kurzer Zeit auf- und abbauen lassen, da bei vielen Fledermausarten ein häufiger Quartierwechsel stattfindet (Löhrl 1955).

Derartigen Anforderungen genügen, wie noch gezeigt werden wird, die bereits bei Stierhof (1963), Böhme und Natuschke (1967), Engländer und Laufens (1968) und Laufens (1969) beschriebenen Doppellichtschranken mit Infrarotfiltern.

[1] Herrn Prof. Dr. Engländer danke ich für anregende Diskussionen und vielfache Unterstützung bei dieser Arbeit.

© 1973 Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Die zu den Lichtschrankensystemen gehörenden sowie weitere Registriergeräte (Kielmann und Laufens 1968) wurden in einem ca. 60—100 m entfernt stehenden Kleinbus untergebracht.

Diese Art der Unterbringung hat u. a. den Vorteil, daß viele Apparaturen, die durch Eigenbetrieb und Bedienung Störungen verursachen könnten, sich außerhalb des Versuchsfeldes befinden und zudem bei Quartierwechseln bequem an den neuen Untersuchungsort befördert werden können.

3. Beobachtungen zum Verhalten

Ausflug

Alle Fransenfledermäuse fliegen abends sofort nach dem Erscheinen im Flugloch aus, ohne sich dort länger aufzuhalten. Durch diese umgehenden Abflüge vom Flugloch wird die Doppellichtschranke in allen Fällen so gesteuert, daß eine eindeutige, ablesbare Registrierung für den Ausflug erhalten wird.

Beim Abflug vom Fluglochrand lassen sich die Fransenfledermäuse dann meist ohne merkliche Flügelbetätigung vom Fluglochrand 1—2 m schräg nach vorne herunterfallen. Danach ziehen sie in einem Bogen hoch, um dann, bevor sie endgültig wegfliegen, zunächst ein oder mehrere Male den Ausflugskasten zu umkreisen. Nach den Versuchen von Möhres und Zu Öttingen-Spielberg (1949) könnte es sich bei diesen Umflügen um einen Bestandteil der Ortseinprägung zum Aufbau einer „Raumorientierung" handeln.

Auffällig gleichartig ist das Flugverhalten und die Flugrichtung aller Tiere an solchen Kästen, die durch eine besondere Lage, z. B. auf einer Lichtung, gekennzeichnet sind. Es ist wahrscheinlich, daß sie sich dann innerhalb ihres Raumbildes auf eingeflogenen, bekannten „Flugschneisen" (Möhres und Zu Öttingen-Spielberg 1949; Eisentraut 1952; Nyholm 1965) bewegen.

Einflug

Vor jedem Einflug umkreisen alle Tiere mehrmals in verschiedenen Höhen und verschieden großen Radien (bis zu ca. 40 m) den betreffenden Kasten. Nach mehreren solchen Umflügen „steigen" sie, sobald sie sich in der Richtung des Flugloches befinden, von unten her bis kurz vor oder an und schließlich auch häufig in das Flugloch hoch. Am Fluglochrand oder im Flugloch verweilen sie dann kurz, fliegen aber schließlich wieder ab und das Ganze beginnt von vorn. Dieses Verhalten ist von eventuell vorhandenen Kontrollapparaturen völlig unabhängig. Es ändert sich auch nicht, wenn sich schon einige Tiere innerhalb des Kastens aufhalten. Auch wenn sich eine kleinere Gruppe von Fransenfledermäusen am Einflugskasten angesammelt hat und einzufliegen versucht, zeigt mehr oder weniger jedes Tier die Umflüge und führt auch mehrere Anflüge an den Kasten unter oder in das Flugloch aus. Gelegentlich kann man beobachten, daß einem aus einer Gruppe eingeflogenen Tier kurzfristig ein zweites oder drittes Tier folgt. Dieses Verhalten ist jedoch nicht die Regel.

Für eine Auswertung der Registrierstreifen der Doppellichtschranke ist die Kenntnis dieses Flugverhaltens besonders wichtig. Denn dem Einflug eines Tieres entspricht durch die vorangehenden Anflüge an das Flugloch immer eine bestimmte Gruppe eng nebeneinander liegender Registrierungen. Im Falle des morgendlichen Gesamteinfluges der Kolonie ist dadurch die genaue Erkennung einzelner Einflüge nur annähernd möglich.

Quartierwechsel und morgendliches Heimfindevermögen

Es ist bekannt, daß verschiedene Fledermausarten jahrelang immer wieder die gleichen Sommer- und Winterquartiere aufsuchen. Dies trifft auch für die hier untersuchten

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Fransenfledermäuse zu: Innerhalb des beschriebenen großen Waldgebietes mit zahlreichen Regionen dicht hängender Nist- und Fledermauskästen wandern, wie Beringungsversuche zeigten, Tiere derselben Kolonie jahrelang stets in das gleiche Gebiet ein. In diesem Gebiet wiederum fliegen die Tiere oft sogar mehrere Jahre nacheinander bei ihrem ersten Erscheinen nach dem Winter in denselben Kasten ein, obwohl zu dieser Zeit auch andere Kästen zur Verfügung gestanden hätten. Gewöhnlich treffen die ersten Tiere zwischen Anfang und Mitte Mai ein.

Im weiteren Verlauf des Sommers wechseln die Fransenfledermäuse dann innerhalb ihrer Jagdreviere ständig in neue Tagesquartiere, oft über mehr als einen Kilometer Entfernung.

Es ist festzustellen, daß diese Quartierwechsel bei Fransenfledermäusen als arttypisches Verhalten angesehen werden müssen. Denn:

1. Die Quartierwechsel finden in gleichem Ausmaß auch in Jahren statt, in denen keine Aktivitätsuntersuchungen durchgeführt wurden.
2. Die untersuchten Tiere fliegen sehr häufig aus einem Kasten, an dem keinerlei Untersuchungen oder Störungen stattgefunden hatten, in einen Kasten, an dem alle Kontrollapparaturen aufgebaut waren.

Diese Beobachtungen dienen u. a. auch als Hinweise dafür, daß durch die beschriebenen Apparaturen keine wesentlichen Störungen verursacht werden.

Die Zahl der Quartierwechsel ist in den verschiedenen Monaten recht unterschiedlich. Alle Untersuchungsjahre stimmen jedoch darin überein, daß die Quartiere im Mai und Oktober am wenigsten, im August dagegen mit Abstand am häufigsten gewechselt werden (Abb. 1). Eine merkbare Einschränkung der Kastenwechsel durch die Wochenstubenzeit im Juni und Juli ist nicht festzustellen.

Die auffällig wenigen Quartierwechsel im Mai erklären sich im wesentlichen durch die relativ geringe Auswahl an Kästen. Denn zu dieser Zeit sind nahezu alle Kästen von brütenden Vögeln besetzt. Eine Einschränkung der Quartierwechsel im Mai fanden auch aus ähnlichen Gründen Sluiter und van Heerdt (1966) für *Nyctalus noctula* (Schreber).

Die ununterbrochene Aufenthaltsdauer in ein und demselben Quartier schwankt zwischen 1—16 Tagen. Meist bleiben die Tiere zwischen 1—4 Tagen im gleichen Kasten. Nur in den ersten Quartieren im Frühsommer und vor allem im letzten Quartier während des Herbstes halten sich die Tiere auffällig länger, u. U. etwa 2—3 Wochen auf, so daß hierdurch die wenigen Quartierwechsel im Mai und Oktober verständlich werden.

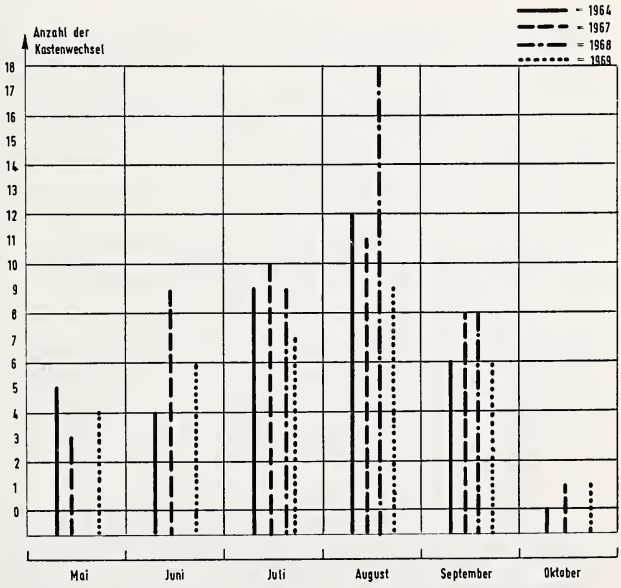

Abb. 1. Zahl der Quartierwechsel von vier verschiedenen Fransenfledermauskolonien im Verlauf des Sommers. Ordinate: Quartierwechsel/Monat; Abszisse: Monate

Stellt man die Wanderungen eines Sommers

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

und die dabei zurückgelegten Entfernungen zusammen, so erkennt man, daß in allen Versuchsjahren nach einer im Verlauf des Jahres mehr oder weniger gleich bleibenden Tageszahl das Qartier über eine größere Entfernung (ca. 1–2 km) gewechselt wird. Das heißt zum Beispiel, daß 1964 nach 9–11 Tagen, 1967 nach 4–6 Tagen etc. ein Tagesquartier in einer weiter entfernten Region von der jeweiligen Kolonie aufgesucht wurde oder zumindest ein neues Quartier innerhalb eines der Hauptgebiete neu angeflogen wurde. Die folgende Tabelle gibt hierüber eine Übersicht:

Jahr	Zahl der Tiere	Anzahl der Quartierwechsel	davon in verschiedene Gebiete über längere Strecken	Aufenthalt in diesen Hauptgebieten
1964	15—30	36	41 %	10—11 Tage
1967	6	ca. 41—42	34 %	4— 6 Tage
1968	4	ca. 34	23,5 %	3— 4 Tage
1969	2	ca. 33	15,1 %	6—10 Tage

Nach der vorangegangenen Zusammenstellung hat es den Anschein, daß die Häufigkeit, mit der weiter voneinander entfernt liegende Jagdgebiete (1—2 km) aufgesucht werden, in einem Zusammenhang mit der jeweiligen Größe der Population steht. 1964 (15–30 Tiere) wurden nahezu alle 10–11 Tage hintereinander drei Jagdgebiete angeflogen. Insgesamt fanden ungefähr 41 % der Quartierwechsel in diese Jagdgebiete statt. Im Verlauf der 10 Tage kam es dann häufig innerhalb dieser Hauptjagdgebiete nochmals zu weiteren Quartierwechseln.

1969 (2 Tiere) dagegen wechselten die Tiere ihre Quartiere nahezu nur in einem dieser Hauptgebiete.

Eine Zwischenstellung nehmen hier die Jahre 1967 (6 Tiere) und 1968 (4 Tiere) ein.

Das Weiterziehen in ein solches weiter entferntes Revier geht bei einer größeren Kolonie in der Regel so vor sich, daß zunächst nur ein kleiner Teil der Kolonie in das neue Jagdgebiet vorausfliegt. Der Rest bleibt währenddessen noch einige Zeit im alten Revier und wandert dort eventuell noch umher. Die Anzahl dieser Tiere nimmt dann aber an den folgenden Tagen langsam ab, weil mehr und mehr Tiere den schon abgewanderten Tieren nachfolgen.

Ein bis zwei Tage später ziehen dann die ersten Tiere wieder weiter in das nächste Jagdrevier.

Verfolgt man, welche Kästen bei Quartierwechseln im Laufe eines Jahres aufgesucht werden, so ergibt sich folgender Zusammenhang:

Jahr	Zahl der Tiere	Anzahl der Kastenwechsel	davon in jeweils verschiedene Kästen
1964	ca. 15—30	36	77,7 %
1967	6	41	58,7 %
1968	4	34	55,8 %
1969	2	ca. 33	48,4 %

Nach der obigen Zusammenstellung werden bei allen Quartierwechseln überwiegend solche Kästen angeflogen, die im betreffenden Jahr vorher noch nicht als Tagesquartier gedient hatten. Die Notwendigkeit, solche vorher noch nicht benutzten

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Kästen aufzusuchen, könnte dabei wiederum in einer Beziehung zur Koloniegröße stehen.

Noch ein weiteres, mit den Quartierwechseln zusammenhängendes Verhalten ist sehr auffällig. Die Aktivitätsregistrierungen zeigen eindeutig, daß die neuen Quartiere von den weitaus meisten Tieren erst morgens zur sonst üblichen Einflugszeit gesucht werden. So sieht man im Falle eines Quartierwechsels zur Einflugszeit am Ausflugskasten stets Tiere, die diesen noch mehrmals umfliegen und andere, die sogar kurz einfliegen, dann aber dort wieder ausfliegen.

Bemerkenswert ist, daß trotzdem alle Tiere in relativ kurzer Zeit den neuen Kasten finden. In einem Falle z. B., in dem Tiere aus einem unbekannten Quartier in einen Versuchskasten einflogen, betrug die Gesamteinflugszeit für 22 Tiere etwa 23 Minuten. Diese Zeit ist relativ kurz, da theoretisch ca. 60—70 Kästen und noch zahlreiche Baumhöhlen in einem Gebiet von ca. 1,8 bis 2,0 qkm in Frage kommen könnten.

Am einfachsten läßt sich diese Erscheinung verstehen, wenn man beim Rückflug als Orientierungshilfe einen intensiven sozialen Kontakt der Tiere untereinander annimmt. Folgende Beobachtungen könnten diese Hypothese stützen:

Befinden sich einige Fransenfledermäuse in einem bestimmten Quartier und aus einem anderen Jagdgebiet fliegen weitere Fransenfledermäuse in dasselbe Gebiet ein, so fliegen diese zuerst meist den bereits mit einigen Tieren bezogenen Kasten an, bevor sie sich ein eigenes Quartier suchen.

Vertauscht man tagsüber den Ausflugskasten mit einem vom Einflugskasten ca. 250 m entfernten anderen Kasten, so finden die Rückflüge während der Nacht 12mal mehr zu dem Kasten statt, aus dem sie tatsächlich ausgeflogen sind und in dem sich nachts zu fast allen Zeiten (siehe Abschnitt 4) Tiere aufhielten und nicht zum ehemaligen alten Einflugsort. Dieser Versuch wurde zweimal mit nahezu dem gleichen Ergebnis durchgeführt.

4. Nächtliche Rückflüge einer Fransenfledermauskolonie zum Tagesquartier

Die durch die Doppellichtschranken erhaltene Unterscheidung zwischen Aus- und Einflügen sollte einen ungefähren Einblick in die nächtliche Aktivität der Fransenfledermäuse im Verlauf des Sommerhalbjahres ermöglichen. „Ungefähr“ deshalb, weil eventuelle nächtliche Ruhepausen außerhalb des Tagesquartiers, z. B. in anderen Höhlen, erst mit größerem technischen Aufwand erfaßt werden könnten.

Ob nun Fransenfledermäuse eventuelle Ruhepausen überhaupt im Nistkasten verbringen, hängt vor allem davon ab, ob die betreffende Kolonie eine typische Wochenstubenkolonie mit Jungtieren oder aber eine andersartig zusammengesetzte Kolonie ist. Denn in allen Jahren, in denen Fransenfledermausgruppen untersucht wurden, die keine Jungtiere enthielten, blieben Rückflüge während der Nacht in das jeweilige Tagesquartier seltene Ausnahmefälle. Nur im Falle einer Wochenstubenkolonie mit Jungtieren fliegen also Fransenfledermäuse im Sommer häufiger zur vorübergehenden Ruhe nachts in das jeweilige Tagesquartier zurück. Im folgenden soll das Aktivitätsverhalten einer solchen Kolonie beschrieben werden.

Auswertungsmethode der Diagramme

Wenn Tiere während der Nacht in den Kasten einfliegen, verringert sich dadurch die lokomotorische Gesamtaktivität der Kolonie. Insofern kann die Anzahl der jeweils ruhenden Tiere im Verhältnis zu den draußen aktiven Tieren als Aktivitätsmaß der Kolonie angesehen werden. Der niedrigste Aktivitätswert ist erreicht, wenn sich alle

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Tiere im Kasten befinden, der höchstmögliche setzt sich aus der Aktivität aller Tiere zusammen und ist erreicht, wenn alle Tiere ausgeflogen sind. Die genaue Zahl der aktiven und ruhenden Tiere läßt sich nach folgenden Gesichtspunkten ermitteln:

1. Abends fliegen fast immer alle Tiere hintereinander aus, so daß die Höchstzahl der Tiere bekannt ist. Diese Zahl wird als Höchstwert der Aktivität (= 100 %) festgelegt.
2. Dieser Höchstwert wird um den Prozentsatz der zur Ruhe eingeflogenen Tiere vermindert. Dazu teilt man zur besseren Übersicht die Nacht in Einheiten von jeweils fünf Minuten auf. Für jede dieser Zeiteinheiten wird dann die Zahl der Ein- und Ausflüge sowie deren Differenz ermittelt. Zum Beispiel würde bei fünf Einflügen und drei Ausflügen der vorangehende Wert um zwei Einheiten vermindert. Bei dieser Auswertung könnten Fehler durch die Schwierigkeit der Deutung von Einflugsregistrierungen (Abschnitt 3) entstehen. Hier gilt als Hilfe, daß zu keiner Zeiteinheit mehr Tiere ausfliegen können als vorher eingeflogen sind.
3. Die erhaltenen Ergebnisse können in einigen Fällen mit Hilfe stichprobenartig durchgeführter Kontrollen überprüft werden.

Aktivitätsmuster einer Wochenstubenkolonie im Laufe des Sommerhalbjahres

Die hier untersuchte Wochenstubenkolonie bestand aus ca. 25 Weibchen, von denen der überwiegende Teil trächtig war.

Juni

Anfang Juni erscheint das Aktivitätsmuster dieser Kolonie in einem nahezu geschlossenen „Block" von annähernd 100 % (Abb. 2). Eine Ausnahme bildet nur der Zeitraum zwischen 23.00 und 0.40 h. Während dieser Zeit halten sich entweder 1—2 Tiere im Kasten auf oder einige Tiere fliegen nur vorübergehend für kurze Zeit zurück.

Ende Juni bis Anfang Juli (24. 6. — 15. 7.)

Gegenüber den vorangehenden Tagen nimmt Ende Juni (in der genannten Zeit) die Aktivität weiter ab. Insbesondere zwischen 22.00 — 0.20 h und 1.20 — 2.10 h wird die Aktivität zeitweise um ca. 20 — 30 % vermindert (Abb. 3).

Mitte Juli bis Ende Juli

Mitte bis Ende Juli tritt nicht mehr wie im vorhergehenden Zeitabschnitt ein Mittelmaximum auf. Dadurch entsteht in der Zeit um Mitternacht ein großes Aktivitätsminimum. Tiefe und Breite dieses Minimums schwanken von Tag zu Tag bis zu minimal 35 %, d. h., daß dann nur 35 % der Tiere aktiv sind (Abb. 4). Diese starke Aktivitätsminderung drückt sich zusätzlich in der Gesamtdauer des Minimums aus: 100 % Aktivität findet man häufig nur noch 10—20 Minuten zu Beginn der Aktivitätsperiode und 30—40 Minuten am Ende der Periode.

Zu Beginn dieser Juliperiode ist das Minimum außerdem häufig gegen das Ende der Aktivitätsperiode zeitverschoben, so daß die Aktivität in der ersten Hälfte der Periode größer ist als in der zweiten.

31. Juli bis 8. August

Während der ersten Augustwoche steigt die Aktivität wieder merkbar an, insbesondere nimmt die Zeitdauer der beiden Aktivitätsmaxima ständig zu.

Mitte August bis Mitte September

Ab 15. August erscheint die Aktivität wieder nahezu unvermindert, d. h. Rückflüge in den Kasten treten nur noch vereinzelt zwischen 23.00 und 24.00 h sowie zwischen 1.00 und 2.00 h auf (Abb. 5).

Ende September bis Mitte Oktober

Ende September fällt die Gesamtaktivität der Kolonie zeitweise schon nach Mitternacht, häufig aber ab 3.00 h ab. Dieser Abfall erfolgt bei den einzelnen Tieren individuell verschieden, so daß ein allmählich stufenförmiger Abfall der Aktivität bis zum Einflug des letzten Tieres nach 5.00 h festzustellen ist (Abb. 6).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

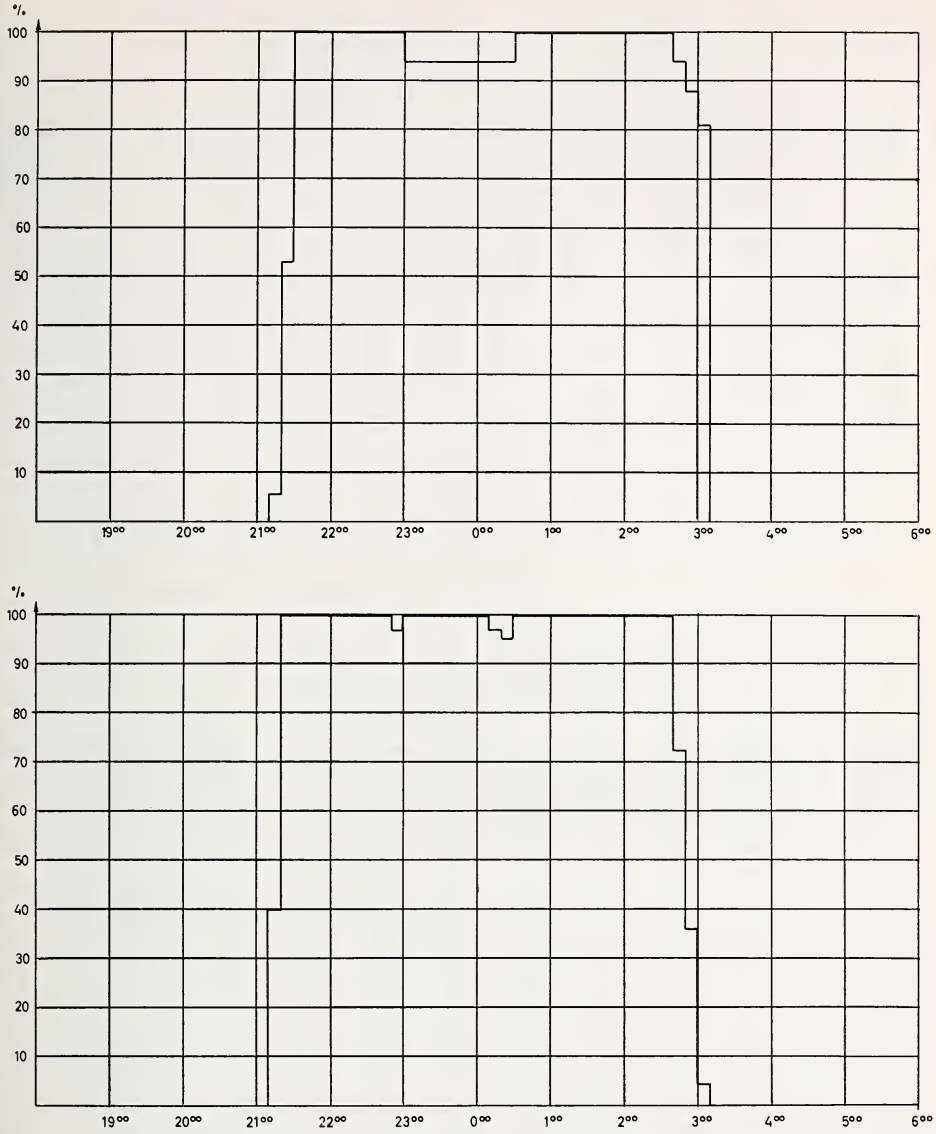

Abb. 2. Aktivitätsmuster einer Wochenstubenkolonie von *Myotis nattereri* Kuhl Anfang Juni (oberes Diagramm vom 8. 6., unteres Diagramm vom 10. 6.)

Die untersuchte Wochenstubenkolonie zeigt also vom Frühjahr bis zum Herbst vier aufeinanderfolgende Grundtypen der nächtlichen Aktivität:

1. Von Mai bis Anfang Juni erfolgen nur wenige oder keine Rückflüge in das Tagesquartier.
2. Von Ende Juni/Anfang Juli bis Anfang/Mitte August kehrt eine bis Ende Juli zunächst größer, dann aber allmählich wieder kleiner werdende Zahl von Tieren im Laufe der Nacht in das Quartier zurück. Nahezu alle nach der ersten Nachthälfte zurückgekehrten Tiere fliegen aber in der zweiten Nachthälfte nochmals aus.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

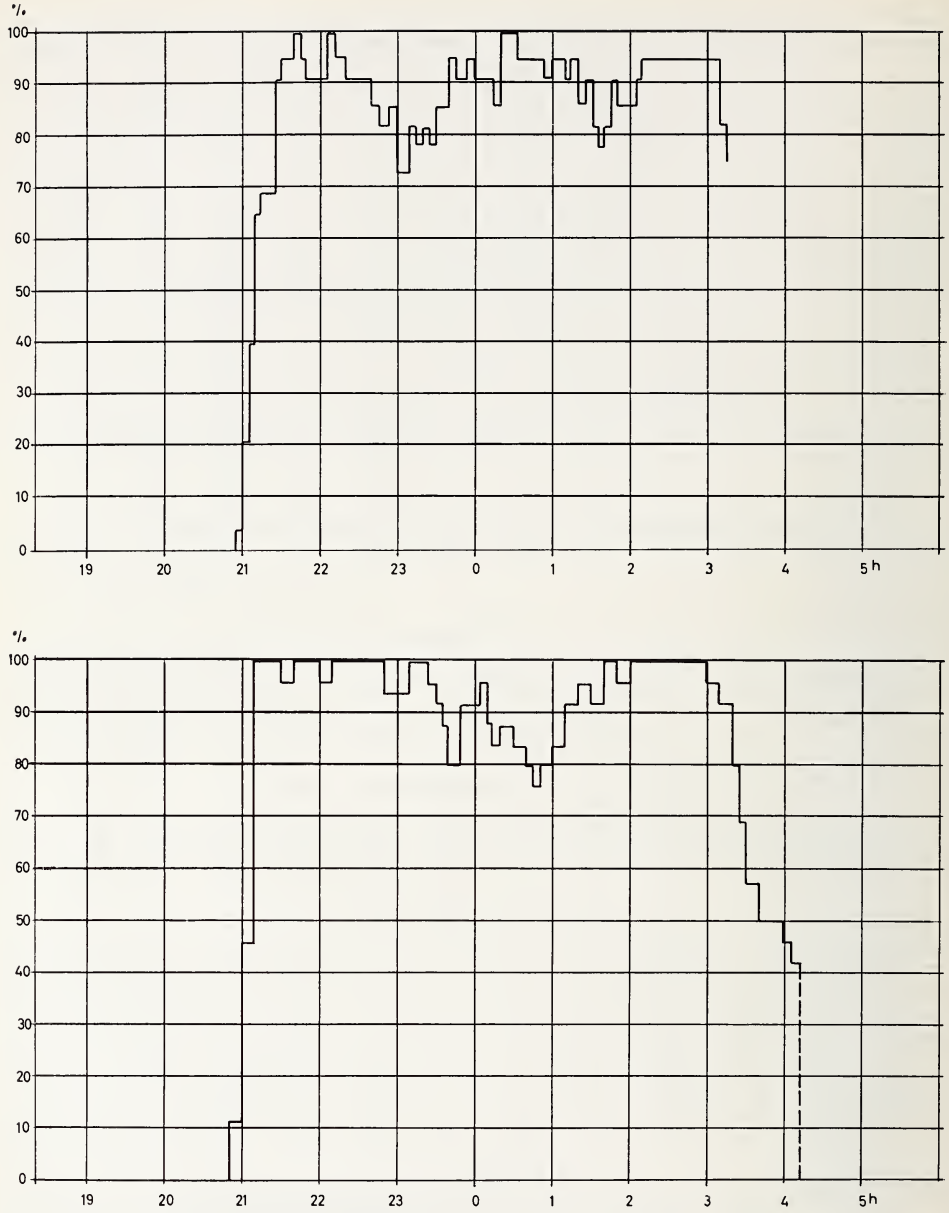

Abb. 3. Aktivitätsmuster einer Wochenstubenkolonie von *Myotis nattereri* Kuhl Mitte Juli (oberes Diagramm vom 13. 7., unteres Diagramm vom 15. 7.)

3. Von Mitte August bis etwa Mitte/Ende September fliegen nur sehr selten nachts Tiere in den Kasten zurück.
4. Von Ende September an erfolgen die Rückflüge weniger geschlossen und kurzfristig als im übrigen Jahr. Dieses Muster ist im Gegensatz zum zweiten nicht auf Wochenstubenkolonien beschränkt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

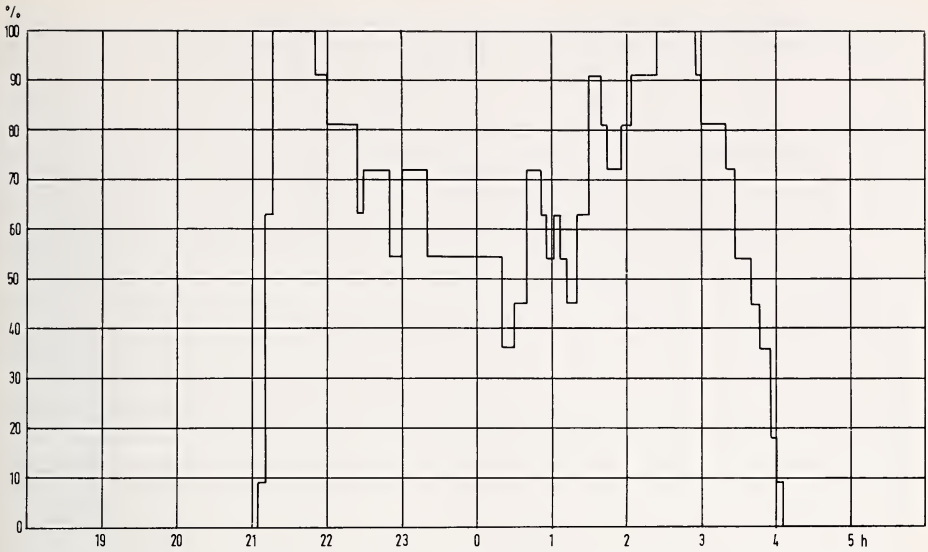

Abb. 4. Aktivitätsmuster einer Wochenstubenkolonie von *Myotis nattereri* Kuhl in der zweiten Julihälfte (21. 7.)

5. Größenänderung der Kolonie

Über die Größenänderung der Kolonie im Laufe des Jahres lassen sich keine wirklich genauen Angaben machen, da die Quartierwechsel sich zeitweise auch auf Baumhöhlen erstrecken, in denen eine Kontrolle aber meistens nicht möglich ist. Außerdem konnten nicht täglich alle Nistkästen, in die Tiere abgewandert waren, kontrolliert werden.

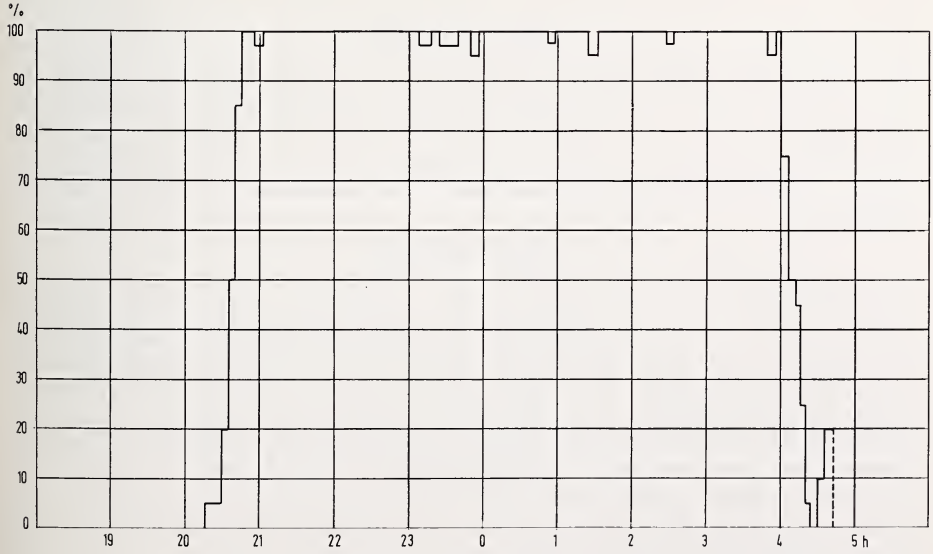

Abb. 5. Aktivitätsmuster einer Fransenfledermauskolonie Mitte August (15. 8.)

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

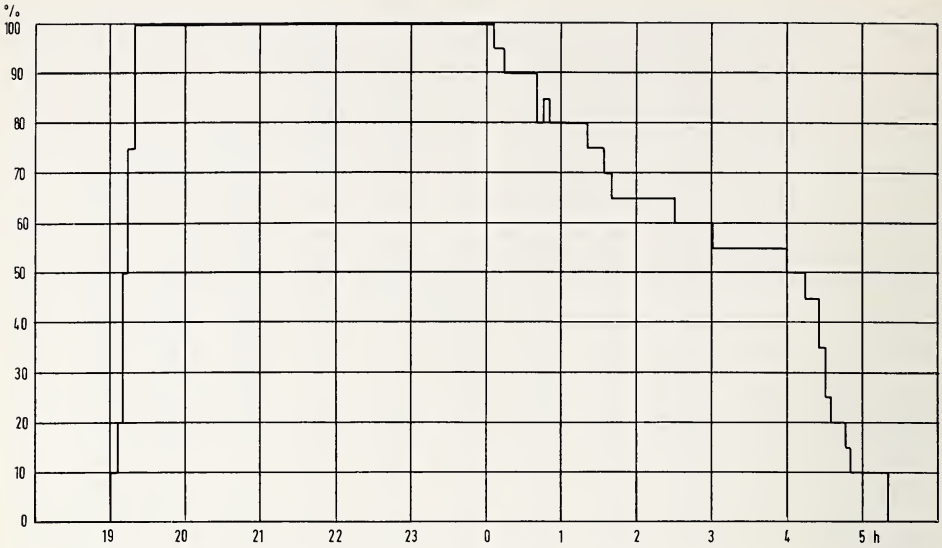

Abb. 6. Beispiel für das im Herbst (Ende September/Anfang Oktober) häufiger feststellbare frühere Beenden der Aktivitätszeit

Vermerkt werden sollte aber, daß die höchste im Juni (24. 6.) in einem Kasten gefundene Zahl 29 betrug, im Juli wurden am 25. 7. und 26. 7. maximal 39—40 Tiere registriert. Mitte September wurden in einem Falle ca. 35, Ende September und im Oktober jedoch nur noch 19—23 Tiere gefunden.

6. Diskussion

Ausflugsverhalten

Der auffällig rasche Abflug der Fransenfledermäuse vom Flugloch muß u. a. sicher aus der Beschaffenheit der hier vorliegenden Tagesquartiere verstanden werden: Denn die Änderungen der Lichtperiodik sind in den Nistkästen nur auf wenig niedrigere Lichtwerte verschoben, so daß eine exakte Synchronisation mit der Umweltperiodik innerhalb des Kastens — eine der Vorbedingungen für einen raschen Abflug — jederzeit möglich ist.

Einflugsverhalten

Das Einflugsverhalten der Fransenfledermäuse stellt kein auf diese Art beschränktes Verhalten dar. Inzwischen konnten wir auch an Bechsteinfledermäusen (*Myotis bechsteini* Kuhl) und an einer von uns noch nicht bestimmten Art ähnliche Beobachtungen beim Einflug machen. Schließlich liegen vergleichbare Beschreibungen u. a. für *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber) von Natuschke (1960) und für *Myotis dasycneme* (Boie) von Voûte (1972) vor. Charakteristisch ist für alle diese Arten das auch bei Fransenfledermäusen festgestellte Um- und „Probe"-Anflugsverhalten.

Natuschke (1960) vermutet als eine der Ursachen der mehrfachen Anflüge an das Flugloch die Notwendigkeit einer Erprobung des Einflugs. Voûte (1972) stellt dagegen für die Teichfledermäuse zur Diskussion, daß möglicherweise Hemmungen existieren, den Flug zu beenden. Er vermutet, daß diese Konfliktsituationen u. a. da-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

durch ausgelöst werden könnten, daß 1. die innere Uhr den Ablauf der Aktivitätsperiodik anzeigt, die äußeren Bedingungen (u. a. Belichtung) dem aber widersprechen, 2. durch Schwierigkeiten beim Übergang von der Flug- zur Kriechbewegung.

Ob eine Erprobung des Einflugs bei Fransenfledermäusen notwendig ist, erscheint vorerst fraglich, weil sehr häufig schon die ersten Anflüge in das Flugloch selbst führen und diese genauso gezielt und perfekt erscheinen wie auch die letzten.

Inwieweit andererseits die Überlegungen Voûtes auch auf die Situation der Fransenfledermäuse übertragen werden können, ist z. Z. schwer abzuschätzen.

Im folgenden sollen zwei weitere Überlegungen angeführt werden, die zusammen geeignet erscheinen, die besonderen Verhältnisse der Fransenfledermäuse zu deuten.

Fransenfledermäuse und verschiedene andere Arten wechseln mehr oder weniger häufig das Tagesquartier. Im Falle eines solchen Quartierwechsels könnte der leere Kasten für die später zurückkehrenden Tiere eine wichtige Informationsquelle über das Weiterziehen der Kolonie sein. Zum Erhalt dieser Information wären dann ein oder mehrere Anflüge an den Kasten notwendig. Gleichzeitig würde damit verständlich, warum viele Tiere mit der neuen Quartiersuche erst morgens am alten Quartier beginnen.

Aus den Registrierdiagrammen muß man schließen, daß auch den Einflügen während der Nacht stets mehrere Anflüge vorangehen. Einige der vorgenannten Erklärungsversuche lassen sich, isoliert betrachtet, hiermit nicht ohne weiteres in Einklang bringen. Eine Erklärung, die auch diesen Befund einschließt, ist die Überlegung, daß jede Höhle vor dem Einflug einer eingehenden Prüfung unterzogen werden muß. Dazu geben sowohl die zahlreichen anderen Höhlenbewohner als auch die jeweilige Beschaffenheit der Höhlen in Verbindung mit den zahlreichen Quartierwechseln Anlaß. Die häufig beobachteten Aufenthalte im Flugloch würden damit ebenfalls verständlicher.

Quartierwechsel

Fransenfledermäuse wechseln in meist recht regelmäßigen Zeitabständen in weiter entfernte Reviere. Diese Revierwechsel erfolgen bei größeren Kolonien wahrscheinlich häufiger als bei kleineren. Da solche Wanderungen für die Kolonien u. a. durch den ständigen Umtransport der nicht flugfähigen Jungtiere und die notwendige Neuorientierung einen erheblichen Energieaufwand mit sich bringen, sollten ihnen maßgebliche Ursachen bzw. Auslösungsfaktoren zugrunde liegen:

Es liegt zunächst nahe, den regelmäßigen Revierwechsel mit dem jeweiligen Nahrungsangebot in Verbindung zu bringen. Sinkt dieses unter eine bestimmte Schwelle, so wird dadurch der Quartierwechsel in ein neues Jagdgebiet ausgelöst. Dies wird um so häufiger der Fall sein, je größer die betreffende Population ist. Derartige Zusammenhänge lassen sich allerdings nicht ohne weiteres quantitativ aufrechnen, da von Jahr zu Jahr erhebliche Unterschiede im Nahrungsangebot bestehen können. Auf möglicherweise ähnliche Beziehungen zwischen Nahrungsangebot und Ortstreue bei *Plecotus auritus* L. weist auch Frylestam (1970) hin.

Weiterhin hat sich gezeigt, daß bei diesen Quartierwechseln überwiegend „neue" Kästen aufgesucht werden, besonders auffällig wiederum, je größer die Kolonie ist.

Möglicherweise hängen diese beiden Erscheinungen mit der bei längerem Aufenthalt und größerer Kolonie steigenden Zahl von Parasiten zusammen. Auf einen möglichen Einfluß der Ektoparasiten für den Kastenwechsel hat Löhrl (1955) verwiesen. Da sich die Schmarotzer an den Kastenwänden und den ehemaligen Vogelnestern in zum Teil erheblicher Zahl aufhalten bzw. entwickeln, wäre ein Teil der Quartierwechsel (besonders jene, die innerhalb der jeweiligen Hauptjagdreviere stattfinden) als eine Art Abwehrverhalten hiergegen anzusehen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Ein zusätzlicher Grund, vor allem neue Kästen aufzusuchen, könnte außerdem durch den sich in Nistkästen rasch ansammelnden Kot gegeben sein.

Schließlich muß hier auch eine im Zusammenhang mit den Quartierwechseln des Abendseglers von VAN HEERDT und SLUITER (1965) geäußerte Vermutung erwähnt werden, nach der der Antrieb zu ständigen Quartierwechseln sich positiv auf die Überlebenschancen auswirkt.

Welche Rolle darüber hinaus mögliche Störungen z. B. durch Vogelbesuche oder die mikroklimatischen Verhältnisse der Kästen spielen, läßt sich zur Zeit nicht abschätzen.

Es ist verständlich, daß nach den bisherigen Ergebnissen die obigen Überlegungen lediglich Arbeitshypothesen darstellen.

Als vorläufige Folgerung würde sich jedoch ergeben, daß Ansiedlungsversuche von Fransenfledermäusen oder sich ähnlich verhaltenden Arten durch ein reichhaltiges und entfernungsmäßig weit gestreutes Angebot an Fledermauskästen begünstigt werden dürften.

Aktivitätsverhalten einer Wochenstubenkolonie

Das beschriebene Aktivitätsverhalten einer Wochenstubenkolonie von Fransenfledermäusen stimmt nahezu vollkommen mit dem von VOÛTE (1972) beschriebenen Aktivitätsverhalten einer großen Teichfledermauskolonie überein. Die nächtlichen Rückflüge beginnen bei den Teichfledermäusen allerdings schon ab Anfang Juni. Aber auch hier sind die Rückflüge zum Tagesquartier grundsätzlich auf einen ähnlichen Zeitraum beschränkt wie die der Fransenfledermäuse. Bei der untersuchten Fransenfledermauskolonie wurden die ersten (?) Jungtiere am 24. Juni beoachtet. Möglicherweise waren diese Tiere schon wenige Tage vorher geboren worden. Dieser Zeitpunkt fällt dann genau mit dem Beginn häufiger nächtlicher Ruhepausen von Alttieren im Tagesquartier zusammen. Die letzten Jungen wurden wahrscheinlich um den 10. Juli geboren. Erfahrungsgemäß unternehmen Jungtiere anderer Myotisarten etwa 5—6 Wochen nach der Geburt die ersten Flugversuche und sind bereits kurze Zeit später voll flugfähig (NATUSCHKE 1960; VOÛTE 1972). Vom 10. Juli an gerechnet ergäbe dies einen Zeitpunkt, der etwa mit dem Ende der Rückflüge zum Kasten zusammenfällt.

Das bedeutet, daß die nächtlichen Rückflüge eindeutig auf die Dauer der eigentlichen Wochenstubenzeit, also der Laktationszeit, eingeschränkt bleiben.

Die Muttertiere kehren in der Nacht mindestens einmal wieder in den Kasten — wahrscheinlich zum Säugen der Jungen — zurück. Daß dort etwas ältere, aber noch nicht flugfähige Tiere zurückbleiben, wurde häufig beobachtet.

Die Zahl der sich so verhaltenden Tiere und damit die Zahl der Rückflüge nimmt im Laufe des Juli zu, wie sich aus dem ständig größer werdenden Minimum der Aktivitätsmuster der Kolonie ersehen läßt.

Die besonders hohe Zahl von Rückflügen Ende Juli gegenüber Mitte Juli kann als Hinweis dafür angesehen werden, daß außer den Muttertieren auch die gerade flugfähigen Jungtiere zuweilen den Kasten aufsuchen bzw. aufsuchen müssen. Direkte Beobachtungen hierzu konnten jedoch noch nicht gemacht werden. Allerdings beobachteten auch DE COURSEY und DE COURSEY (1964) an Mausohren, daß gerade flugfähige Jungtiere oft nach kurzer Zeit wieder in das Tagesquartier zurückkehrten.

Aus diesem Zeitplan der Wochenstubenaktivität wird auch verständlich, daß die größte Zahl ausfliegender Tiere am 25. und 26. 7. gemessen wurde. Dieser Zeitpunkt liegt 32 Tage nach dem Termin, zu dem zum ersten Male Jungtiere festgestellt worden waren. Er stimmt auch mit der abgeschätzten Zeit des Flugfähigwerdens überein. In den folgenden Monaten wurden — wie bei den Teichfledermäusen (VOÛTE 1972) — nur noch niedrigere Zahlen ausfliegender Tiere gemessen. Man muß daher annehmen, daß zumindest ein Teil der Jungen oder Jungtiere und Alte zusammen im Spätsommer abwandern.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Zusammenfassung

Es werden Beobachtungen an Fransenfledermauskolonien beschrieben, die als Tagesquartiere vorwiegend Nist- oder Fledermauskästen wählten.

1. Fransenfledermäuse fliegen beim abendlichen Ausflug im Moment ihres Erscheinens im Flugloch sofort ab, so daß mit Hilfe von Lichtschranken stets eine einwandfreie Registrierung erhalten wird.
2. Dem endgültigen Einflug aller Tiere gehen zahlreiche Umflüge um das Quartier und Anflüge unter oder in das Flugloch voran. Dieses Verhalten stimmt mit dem einiger anderer Fledermausarten überein. Ursachen und biologische Bedeutung der Anflüge lassen sich z. Z. nicht endgültig erklären. Mehrere Arbeitshypothesen werden diskutiert.
3. Im Laufe des gesamten Sommerhalbjahres wechseln Fransenfledermäuse ständig ihr Tagesquartier. Der häufige Quartierwechsel scheint für Fransenfledermäuse charakteristisch zu sein. Es wird erörtert, ob Koloniegröße, Nahrungsangebot und andere Faktoren auf Zahl und Zeitpunkt der Quartierwechsel einen Einfluß ausüben.
4. Der größte Teil der Fransenfledermäuse sucht bei einem Quartierwechsel das neue Quartier erst am Morgen kurz vor dem Ende der Aktivitätszeit auf.
5. Rückflüge während der Nacht zum Tagesquartier finden nur von Weibchen mit Jungtieren von ungefähr Mitte Juni bis Mitte August statt. Alle zurückgeflogenen Tiere verlassen aber in der zweiten Nachthälfte mindestens noch einmal den Kasten. Daraus geht hervor, daß sich das Aktivitätsmuster der Kolonie während dieses Zeitraumes von dem in den übrigen Monaten deutlich unterscheidet.

Summary

Contribution to the biology of Natterer's bats (Myotis nattereri Kuhl, 1818)

Observations on colonies of bats of the species *Myotis nattereri* are described. During the day they choose mainly nest-boxes or "bat-boxes" with the opening at the lower part of the front as homing places.

1. Natterer's bats start their flight by appearing in the opening of their hole and take off without hesitation in the evening. Thus, the take off can be recorded exactly by means of light barriers.
2. When the bats return, however, the final flight into the box is preceded by numerous circlings around the homing tree and several approaches to the hole without entering it. This behaviour is common also in some other species of bats. The biological meaning of such behaviour is not yet clear. Possible explanations are discussed.
3. From May — October it is characteristic of this species of bats to change their quarters frequently. Possible influences of colony size and food supply on the number of changes are discussed.
4. Most of the bats choose their new home early in the morning just at the end of the activity period.
5. During the lactation period from mid-June to mid-August nursing females return to the homing places unlike the conspecifics. They leave the box at least once more during the second part of the night. Thus, the activity pattern of the colony during this time is different from the pattern at other times of the year.

Literatur

Böhme, W.; Natuschke, G. (1967): Untersuchungen der Jagdflugaktivität freilebender Fledermäuse in Wochenstuben mit Hilfe einer doppelseitigen Lichtschranke und einige Ergebnisse an *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797) und *Myotis nattereri* (Kuhl, 1818). Säugetierk. Mitt. **15**, 129—138.

De Coursey, G.; De Coursey, P. J. (1964): Adaptive Aspects of Activity Rhythms in Bats. Biol. Bull. mar. biol. Lab., Woods Hole **126**, 14—27.

Eisentraut, M. (1952): Beobachtungen über Jagdroute und Flugbeginn bei Fledermäusen. Bonner Zool. Beitr. **3**, 211—220.

Engländer, H.; Laufens, G. (1968): Aktivitätsuntersuchungen bei Fransenfledermäusen (*Myotis nattereri*, Kuhl, 1818). Experientia **24**, 618—619.

Frylestam, B. (1970): Studier över langörade fladdermusen (*Plecotus auritus* L.). Fauna och Flora **65**, 72—84.

Heerdt, P. F. van; Sluiter, J. W. (1965): Notes on the distribution and behaviour of the Noctule bat *(Nyctalus noctula)* in the Netherlands. Mammalia **29**, 463—477.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Kielmann, N.; Laufens, G. (1968): Kennzeichnung mehrerer Individuen durch Kleinstschwingkreise. Experientia 24, 750—756.
Laufens, G. (1969): Untersuchungen zur Aktivitätsperiodik von *Myotis nattereri* (Kuhl, 1818). Proc. 1. Intern. Bat Conf. Lynx 10, 45—51.
Löhrl, H. (1955): Männchengesellschaften und Quartierwechsel bei Fledermäusen. Säugetierk. Mitt. 3, 103—104.
Möhres, F. P.; Zu Oettingen-Spielberg, Th. (1949): Versuche über die Nahorientierung und das Heimfindevermögen der Fledermäuse. Verhandl. d. deutsch. Zoolog., Mainz 1949, 248—252.
Natuschke, G. (1960): Heimische Fledermäuse. Neue Brehm-Bücherei, Wittenberg.
Nyholm, E. S. (1965): Zur Ökologie von *Myotis mystacinus* (Leisl.) und *daubentoni* (Leisl.) (Chiroptera). Ann. Zool. fenn. 2, 77—123.
Sluiter, J. W.; Van Heerdt, P. F. (1966): Seasonal habits of the Noctule bat *(Nyctalus noctula)*. Archs. neerl. Zool. 16, 423—439.
Stierhof, H. (1963): Elektronische Hilfsmittel in der angewandten Ornithologie. J. Ber. Wetterau 115/116, 13—18.
Voûte, A. M. (1972): Bijdrage tot de Oecologie van de Meervleermuis, *Myotis dasycneme* (Boie, 1825). Diss. Utrecht 1972.

Anschrift des Verfassers: Dr. Günter Laufens, Zoologisches Institut der Universität Köln, 5000 Köln 41 (Lindenthal), Weyertal 119

Die Jugendentwicklung der Vampirfledermäuse *(Desmodus rotundus)*[1]

Von U. Schmidt und U. Manske

Aus dem Zoologischen Institut der Universität Bonn

Eingang des Ms. 6. 10. 1972

Bei Untersuchungen über die Jugendentwicklung der Fledermäuse beschränken sich die meisten Autoren auf die körperliche Entwicklung (Engländer 1952; Davis 1969), während auf die Entwicklung des Verhaltens nur vereinzelt eingegangen wird. Eisentraut (1936, 1957) hat das Verhalten juveniler Fledermäuse verschiedener europäischer Arten eingehend beschrieben; Angaben über *Tadarida condylura* finden sich bei Kulzer (1962) und über *Pteropus giganteus* bei Neuweiler (1969).

Obwohl die meisten Fledermäuse sozial lebende Tiere sind, ist über ihr Sozialverhalten nur wenig bekannt (Wickler und Uhrig 1969; Schmidt und Van de Flierdt im Druck). Durch ihre versteckte, nächtliche Lebensweise sind Freilanduntersuchungen sehr schwierig; im Labor kann ihnen nur selten genügend Flugmöglichkeit geboten werden, um ein normales Verhalten zu beobachten. Bei Arbeiten über das Verhalten juveniler Fledermäuse kommt erschwerend hinzu, daß nur wenige Arten im Labor Nachzucht bekommen. Als sehr günstiges Untersuchungsobjekt erweisen sich die

[1] Herrn Prof. Dr. H. Schneider danken wir für die Unterstützung der Arbeit.

© 1973 Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mammalian Biology (früher Zeitschrift für Säugetierkunde)

Jahr/Year: 1972

Band/Volume: 38

Autor(en)/Author(s): Laufens Günter

Artikel/Article: Beiträge zur Biologie der Fransenfledermäuse (Myotis nattereri Kühl, 1818) 1-14